

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**“IMPACTO DE LA HEMOGLOBINA MATERNA SOBRE LA HEMOGLOBINA  
Y ESTADOS CORPORALES DE HIERRO EN EL LACTANTE”**

**Por**

**DRA. IRMA ALEJANDRA NARES LÓPEZ**

**Como requisito para obtener el Grado de  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

Febrero, 2019

**"IMPACTO DE LA HEMOGLOBINA MATERNA SOBRE LA HEMOGLOBINA Y  
ESTADOS CORPORALES DE HIERRO EN EL LACTANTE"**

**Aprobación de la tesis:**



---

**Dra. Laura Villarreal Martínez**  
**Director de tesis**



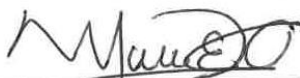
---

**Dr. med. Consuelo Treviño Garza**  
**Coordinador de Enseñanza**



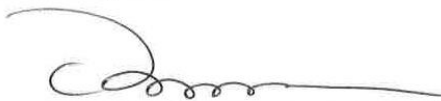
---

**Dr. Fernando García Rodríguez**  
**Coordinador de investigación**



---

**Dr. med. Manuel Enrique de la O Cavazos**  
**Jefe del departamento de Pediatría**



---

**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez**  
**Subdirector de Estudios de Posgrado**

## **DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS**

Siempre agradecida a cada persona que se ha cruzado en mi camino.

Viva la vida y la bella medicina.

# <sup>I</sup> **ÍNDICE DE CONTENIDO**

## Capítulo I

### 1. RESUMEN

## Capítulo II

### 2. INTRODUCCIÓN

#### 2.1 Anemia materna

##### 2.1.1 Definición de anemia

##### 2.1.2 Anemia durante el embarazo

##### 2.1.3 Epidemiología

##### 2.1.4 Control del embarazo

##### 2.1.5 Prevención y tratamiento

#### 2.2 Anemia neonatal

##### 2.2.1 Definiciones

#### 2.3 Anemia en el lactante mayor

##### 2.3.1 Definición

##### 2.3.2 Cuadro clínico

## Capítulo III

### 3. HIPÓTESIS



## Capítulo IV

### 4. OBJETIVOS

#### 4.1 Objetivo General

#### 4.2 Objetivos Secundarios

## Capítulo V

### 5. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 5.1 Tipo de estudio

#### 5.2 Población

#### 5.3 Criterios de inclusión

#### 5.4 Criterios de exclusión

#### 5.5 Criterios de eliminación

#### 5.6 Diseño metodológico

#### 5.7 Muestra

#### 5.8 Análisis estadístico

## Capítulo VI

### 6. RESULTADOS

## Capítulo VII

### 7. DISCUSIÓN



## Capítulo VIII

### 8. CONCLUSIÓN

## Capítulo IX

### 9. BIBLIOGRAFÍA

## Capítulo X

### 10. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

## **LISTADO DE ABREVIATURAS**

OMS: Organización Mundial de la Salud g/dL:

gramos sobre decilitros

mL: mililitros

EDTA: ácido etilendiaminotetraacético

Hb: hemoglobina

PCR: proteína C reactiva

## **ÍNDICE DE TABLAS**



Tabla 1. Definición de anemia por grupo poblacional según los criterios empleados en la encuesta ENSANUT 2012

Tabla 2. Requerimientos nutricionales de hierro de la mujer gestante

Tabla 3. Características analizadas y su relación con la presencia de anemia y bajos niveles de ferritina

## ÍNDICE DE FIGURAS





# CAPÍTULO I

## RESUMEN

**Introducción:** El déficit de hierro es uno de los problemas nutricionales de mayor prevalencia en el mundo; además de causar anemia está asociado a un pobre desarrollo cognitivo, motor y socio-emocional a corto y largo plazo. La anemia materna se ha considerado un factor de riesgo para anemia en el neonato. Se desconoce si influyen los niveles de hemoglobina (Hb) materna al final del embarazo sobre los niveles de Hb y estados corporales de hierro en el lactante.

**Objetivo:** Determinar si el nivel de hemoglobina al final del embarazo tiene impacto sobre los niveles de hemoglobina y ferritina en el lactante.

**Metodología:** Estudio analítico y retrospectivo, mediante la asociación estadística del estado materno (biometría hemática anteparto) de mujeres que fueron atendidas en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” y cuyos hijos tienen 6 a 18 meses de edad y se encuentran clínicamente saludables al momento del reclutamiento, analizando las biometrías hemáticas y ferritinas séricas de los lactantes, así como datos del control prenatal. Al encontrar lactantes con anemia se analizarían las características maternas para compararlas con las características de las madres de niños sin anemia. Se obtuvo una muestra de 100 madres y 100 pacientes, reclutados a conveniencia del investigador; se realizó la correlación estadística mediante el programa SPSS versión 22.

**Resultados:** 30 lactantes presentaron anemia. Se analizaron las características maternas de dichos pacientes y se compararon con las características maternas de los niños sin anemia: edad materna  $p=0.3$ , estado civil  $p=0.96$ , grado académico  $p=0.76$ , ocupación  $p=0.36$ ; inicio de ingesta de suplementos  $p=0.37$ , número de consultas prenatales  $p=0.9$ ; BH el día del parto  $p=0.21$ , alimentación con SM exclusivo  $p=0.64$ , ablactación  $p=0.64$ .

**Conclusión:** Hasta este momento, no se ha determinado ninguna relación significativa entre la hemoglobina materna el día del parto y los estados corporales de hierro del lactante mayor de seis meses de edad.

## **CAPÍTULO II**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **2.1 ANEMIA MATERNA**

##### **2.1.1 Definición de anemia**

En general, la anemia es definida como un descenso en el número de eritrocitos circulantes; otras formas de considerarla pueden ser la disminución en la concentración de hemoglobina (Hb) y niveles de hematocrito por debajo de dos desviaciones estándar de la media en la población normal<sup>1</sup>.

Tabla 1. Definición de anemia por grupo poblacional según los criterios empleados en la encuesta ENSANUT 2012

Grupo de población	Grupo de edad	Punto de corte para diagnóstico de anemia (g/l)
Niños preescolares	12 a 59 meses	< 110.0
Niños escolares	5 a 11 años	< 115.0
Mujeres (no embarazadas)	12 años y más	< 120.0
Mujeres embarazadas	12 a 49 años	< 110.0
Hombres	12 a 14 años	< 120.0
	15 y más	< 130.0

### 2.1.2 Anemia durante el embarazo

En las mujeres sanas y con suficiente hierro, las concentraciones de hemoglobina cambian notablemente durante el embarazo para adaptarse al aumento de la volemia materna y a las necesidades de hierro del feto; se sabe que las concentraciones disminuyen durante el primer trimestre, alcanzan su valor más bajo en el segundo y empiezan a aumentar de nuevo en el tercero.

En la actualidad no hay recomendaciones de la OMS sobre el uso de diferentes valores de corte de la Hb para la anemia por trimestre del embarazo, pero se reconoce que durante el segundo trimestre las concentraciones disminuyen aproximadamente 5 g/L.

Sin embargo, los estudios que avala la OMS presentan un valor de corte de 11 g/dL de Hb para embarazadas en el tercer trimestre<sup>2</sup>.

### **2.1.3 Epidemiología**

En 2006 se reportó que la prevalencia de anemia entre los niños en México fue de 37.8% en menores de 2 años, 20.0% de 2 a 5 años y 16.6% de 6 a 11 años<sup>3</sup>.

En la última encuesta nacional ENSANUT 2012, la prevalencia nacional de anemia en los niños preescolares fue de 23.3% (IC95% 21.8-24.8); pese a que este valor es mucho menor que lo reportado en la encuesta previa, todavía representa a 2 084 738 niños anémicos.

La mayor prevalencia de anemia se observó en los niños de 12 a 23 meses de edad (38%, IC95% 34.9-41.8) en comparación con los otros grupos de mayor edad<sup>4</sup>.

### **2.1.4 Control del embarazo**



La norma oficial mexicana, cuya última modificación fue publicada en 2016, establece que una embarazada sin factores de riesgo y con una evolución saludable de su embarazo debe recibir por lo menos 5 consultas para evaluación obstétrica.

Por otra parte, en este mismo documento solo se menciona la realización de estudios de gabinete al momento del diagnóstico del embarazo y posteriormente conforme el cuadro clínico lo requiera<sup>5</sup>.

La guía de buena práctica clínica para el control prenatal con atención centrada en la paciente es el otro documento de observancia obligatoria para los médicos de toda la nación. En él se establece que debe solicitarse una biometría hemática de forma obligatoria a las mujeres embarazadas durante el primer y segundo trimestre<sup>6</sup>.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales de hierro de la mujer gestante

<i>Etapa</i>	<i>Cantidad (mg)</i>
<b>Preparto</b>	
Feto	270
Placenta	90
Expansión de la masa eritrocitaria	450
Pérdidas obligatorias	230
<i>Subtotal</i>	1040
<b>Intraparto</b>	
Pérdida materna por sangrado en el parto	150
Requerimientos totales	1190
<b>Cambios posparto</b>	
Contracción de la masa eritrocitaria	-450
Falta de menstruación en el embarazo	-160
<i>Subtotal</i>	-610
<b>Requerimiento neto</b>	580

### 2.1.5 Prevención y tratamiento de la anemia materna

Dado que un elevado porcentaje de gestantes presenta anemia ferropénica, está recomendado el uso intermitente de suplementos con hierro (pues generan menor alteración gastrointestinal y estrés oxidativo que una terapia continua); no recomendándose en madres no anémicas con hemoglobina > 13,5 g/L<sup>7</sup>.

La cantidad total de hierro en el organismo de una embarazada depende de la ingestión, la pérdida y la cantidad almacenada: las dos principales causas de anemia en el embarazo y el puerperio son la deficiencia de hierro y la hemorragia aguda.

El tratamiento de anemia por deficiencia de hierro depende de la causa y la gravedad de la enfermedad; los objetivos del tratamiento son, primeramente, atender la causa de la enfermedad y en segunda instancia, reestablecer las cifras normales de eritrocitos, hemoglobina y hierro.

El tratamiento dependerá del momento del diagnóstico de la anemia y de su gravedad. La complementación diaria de hierro de 60 a 120 mg puede corregir la mayor parte de las anemias leves a moderadas (Hb >9.0 g/L y <12.0 g/L) entre las semanas 12 a la 20 de gestación. En anemias más graves (Hb <9.0 g/L) pueden requerir dosis mayores a 120 mg de hierro por día. En cambio, los expertos refieren que no se necesitan dosis mayores de hierro cuando la anemia se diagnostica en el tercer trimestre<sup>8</sup>.

## **2.2 ANEMIA NEONATAL**

### **2.2.1 Definiciones**

Se entiende como recién nacido o neonato al producto de la concepción desde el nacimiento hasta los 28 días de edad<sup>9</sup>.

Se considera anemia un valor de Hb < 14 g/dL al momento del nacimiento y durante los primeros días de vida o valores < 10 g/dL durante su etapa de recién nacido<sup>10</sup>.

## **2.3 ANEMIA EN EL LACTANTE MAYOR**

### **2.3.1 Definiciones**

Se clasifica a un lactante menor como un niño de entre 1 y 11 meses, mientras que se considera lactante mayor desde los 12 hasta los 24 meses; por otra parte, los pacientes desde los 2 hasta 4 años son considerados preescolares<sup>11</sup>.

Teniendo en cuenta la definición previamente establecida por la que la anemia se define como una concentración de Hb dos desviaciones estándar por debajo del promedio para una población normal del mismo sexo y edad, podemos definir la anemia del lactante como una concentración de Hb menor de 11.0 g/dL (tanto para el género masculino como el femenino) en pacientes de 12 a 35 meses de edad<sup>12</sup>.

### **2.3.2 Epidemiología**

Actualmente, los estudios en general (incluyendo población mexicana) estudian solo a los niños mayores de un año y engloban sus resultados en las mismas estadísticas que los preescolares.

Las encuestas de ENSANUT y las investigaciones mexicanas no reportan diferencia significativa entre los estatus de hemoglobina entre las distintas regiones del país; además, todas coinciden en que se ha mostrado una disminución de la anemia en estas edades con el paso del tiempo, sin embargo, el número de pacientes afectados dista mucho de ser bajo<sup>3,4,13,14</sup>.

### **2.3.3 Cuadro clínico**

La anemia por deficiencia de hierro es un serio problema de salud pública, pues afecta el desarrollo mental y físico, influye en la actividad del sistema inmune y en el desempeño laboral de quienes la padecen.

Los individuos con deficiencia de hierro pueden no experimentar síntomas o presentar síntomas tan variables como los propios del síndrome anémico (fatiga, palidez) o disminución de la producción celular como glositis, gastritis atrófica, estomatitis, pica, calambres musculares, síndrome de Plummer-Vinson, coiloniquia<sup>15</sup>.

Años de evidencia experimental muestran que el hierro es un elemento fundamental para el buen desarrollo y función del sistema

inmune, por lo que su deficiencia afecta la capacidad de producir una respuesta al disminuir la proliferación de células del sistema inmune<sup>16</sup>.

Uno de los principales problemas de la anemia por deficiencia de hierro durante la infancia consiste en que este déficit resulta en un gran número de patologías del neurodesarrollo, como alteraciones en las funciones motoras, ansiedad, defectos cognitivos y desórdenes psiquiátricos.

Se han realizado diversas investigaciones sobre la fisiopatología del involucro del hierro en el sistema nervioso, pero se trata de un proceso tan complejo que no ha sido descifrado del todo. Sin embargo, se sabe que su déficit produce una mielinización disfuncional, alteraciones en el sistema de neurotransmisores y estrés endocrinológico<sup>17,18</sup>.

### **CAPÍTULO III**

## **HIPÓTESIS**

**Hipótesis alterna:** Los niveles de hemoglobina materna durante el embarazo influyen en los niveles de hemoglobina del lactante.

**Hipótesis nula:** La hemoglobina materna durante el embarazo no influye en los niveles de hemoglobina del lactante.

## **CAPÍTULO IV**

### **OBJETIVOS**

#### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar si existe impacto de los niveles de hemoglobina materna sobre los niveles de hemoglobina y ferritina sérica en el lactante de 6 a 18 meses de edad.

#### **4.2 OBJETIVOS PARTICULARES**

- Analizar el tipo de relación entre los niveles de hemoglobina materna durante el tercer trimestre del embarazo con el estado corporal del hierro en el lactante post-ablactado.
- Identificar los factores de riesgo que pueden relacionarse con la anemia del lactante post ablactación.
  - Dar seguimiento a los lactantes en riesgo de presentar alteraciones en los niveles corporales de hierro.

## **CAPÍTULO V**



## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

- Observacional
- Descriptivo
- Retrospectivo
- Analítico
- No aleatorizado

### **5.2 POBLACIÓN**

Lactantes de 6 a 18 meses de edad que reciban control del niño sano en la consulta 14 del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. El periodo de reclutamiento fue de octubre de 2014 a Marzo de 2016.

### **5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Lactantes de 6 a 18 meses de edad
- Hombres o mujeres
- Nacidos por parto o cesárea
- Sin antecedentes personales patológicos
- Clínicamente sanos al momento del reclutamiento
- Expedientes maternos
- Pacientes que recibieron su control prenatal y atención

durante el momento del nacimiento en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

### **5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Lactante menor a 6 meses o mayor a 18 meses.
- Paciente con enfermedades congénitas
- Lactantes que haya recibido suplementos de hierro/vitaminas
- Pretérmino

## **5.5 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Muestra sanguínea insuficiente para realizar las pruebas de laboratorio.
- Expediente materno incompleto.

## **5.6 DISEÑO**

Para obtener la información necesaria de los lactantes se empleó una base de datos obtenida previamente, para cuya elaboración en el periodo de 2016 se realizó una historia clínica del lactante, que incluyó los datos generales de su ficha de identificación, antecedentes clínicos como vía de nacimiento, interrogación sobre antecedentes personales patológicos, fecha y tipo de ablactación.

En esa ocasión se tomó, con ayuno mínimo de 4 horas y después de la obtención del consentimiento informado de los padres o tutores, un tubo de sangre con 1 mL de EDTA para biometría hemática y un tubo con 1 mL de sangre sin anticoagulante para determinación de ferritina.

La concentración de hemoglobina fue determinada en el laboratorio del Servicio de Hematología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” por el método de cianometahemoglobina y la de ferritina por el método de inmunoturbodimetría mediante el equipo Cobas Integra® 400 Plus – Roche, almacenada en el departamento de hematología y procesada dos veces por semana.

Como criterio para definir la anemia en lactantes de entre 6 y 18 meses se consideró un nivel de hemoglobina (Hb) < 11 g/dL, deficiencia de hierro < 20 µg/L y anemia por deficiencia de hierro Hb <11 g/dl + ferritina < 12 µg/L y/o VCM <70 µm<sup>3</sup><sup>19</sup>.

Para confirmar que los niveles de ferritina sérica no se encuentren “falsamente normalizados” debido a un proceso inflamatorio se sugiere la toma de PCR<sup>20</sup>. Sin embargo, en los expedientes revisados no se encontraron reportes de PCR, de manera que se evaluó la presencia o ausencia de procesos inflamatorios tomando en cuenta si existió incremento de leucocitos arriba de los valores normales para la edad, siendo estos de 6.0 a 17.0 K/UL y plaquetas con valores normales 150 000 a 350 000<sup>20</sup>.

Se sabe que vivir a cierta altitud por encima del nivel del mar aumenta las concentraciones de hemoglobina; de forma que el nivel de hemoglobina de las personas que residen en altitudes superiores a 1000 m se debe de ajustar. Monterrey y su zona metropolitana se encuentran a 530 m sobre el nivel del mar, por lo que no se requirió ajustar los valores de hemoglobina<sup>15</sup> para calificar a los pacientes como lactantes con y sin anemia.

De los registros obtenidos en dicha base de datos, se investigó cuáles niños nacieron en el hospital universitario “Dr. José Eleuterio González”. Se consultó con el departamento de ginecología y obstetricia, quienes autorizaron la revisión de expedientes de las madres de dichos niños, para complementar la base de datos y evaluar cuáles características maternas influyen en el estado de hemoglobina del lactante.

## **5.7 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

La base de datos del departamento de Hematología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” contiene la información de una muestra estadísticamente significativa de pacientes: fue calculada mediante la fórmula de cálculo de proporción infinita, con una prevalencia de anemia esperada de 38% en menores de 2 años<sup>4</sup>, con una precisión de

0.05 y confianza de 95%, obteniendo una n de 230 pacientes entre 6 y 18 meses de edad.

Sin embargo, no todos los niños evaluados nacieron allí, por lo que la muestra fue seleccionada a conveniencia del investigador: se seleccionaron a todos los niños nacidos en el departamento de ginecología y obstetricia del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, de manera que se pudiese obtener el expediente materno para buscar los datos necesarios para complementar la base de datos.

En total se obtuvieron los 100 expedientes maternos de los 100 lactantes nacidos en la institución.

## **5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El paquete estadístico utilizado fue el SPSS versión 23.0. Se utilizaron variables cuantitativas y cualitativas. Se determinaron medidas de tendencia central: media, mediana, desviación estándar y rangos.

Se empleó un valor alfa de 0.5 y se rechazó la hipótesis nula cuando el valor crítico fue menor de 0.5. Se utilizó T de Student o ANOVA para variables de distribución paramétricas y U de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis para distribución no paramétricas; así como chi cuadrada o exacta de Fisher para comparar

variables cualitativas.

## **CAPÍTULO VI**

### **RESULTADOS**

Para el análisis se tomaron en cuenta los reportes de los 100 niños y las 100 madres que recibieron atención en el hospital universitario “Dr. José Eleuterio González”.

Debido al tipo de selección (no aleatorizada a conveniencia del investigador) el 60% de los lactantes pertenecen al género masculinos y 40% al femenino.

El promedio de edad materna fue de 25 años, con un rango que abarcó desde los 16 hasta los 40; mientras tanto, la mediana de edad infantil es de 8 meses, con el rango ya mencionado de 6 a 18 meses.

En las biometrías hemáticas maternas parto se encontraron 17 pacientes anémicas según los criterios de la OMS; de ellas, 8 (47%)

tuvieron hijos con anemia. Al realizarse la correlación entre ambos resultados se obtuvo una  $p=0.052$ .

De los lactantes analizados desde la base de datos, 30 de ellos presentaron anemia y solo 11 niveles bajos de ferritina.

La media de consultas de control prenatal registrada fue de 9. En los expedientes se encontró reporte de que 83 madres consumieron hierro, 97 ácido fólico y 83 complejos vitamínicos, con un promedio de inicio a los 2.7 meses; sin embargo, se encontró un predominio de inicio de los tres suplementos en el primer mes (38 embarazadas).

59 recién nacidos se obtuvieron vía vaginal y 41 por cesárea; 98 de ellos tuvieron peso adecuado para la edad gestacional.

88 lactantes fueron alimentados con seno materno, de los cuales 31 (35%) recibieron seno materno exclusivo. El promedio del inicio de ablactación fue de 5 meses (rango 3-9 meses).

El análisis de la relación entre las características y la presencia o ausencia de anemia en el lactante mayor de seis meses se presentan en la tabla 1.



Característica	Anemia del lactante	Ferritina baja del lactante
Edad materna	p= 0.883	p= 0.287
Sexo del lactante	30 (F=7, M=23) <b>p=0.026</b>	11 (F=3, M=8) p=0.368
Anemia materna preparto	p=0.077	p=0.952
Consultas de control prenatal	p=0.581	p=0.919
Consumo de hierro prenatal	SI=24 NO=6 p=0.601	SI=10 NO=1 p=0.491
Consumo de ácido fólico prenatal	SI= 30 NO=0 p=0.250	SI=11 NO=0 p=0.532
Consumo de multivitamínicos prenatales	SI=23 NO=7 p=0.270	SI=10 NO=1 p=0.443
Inicio del consumo de suplementos	p=0.402	p=0.719
Vía de nacimiento	P=16 C=14 p=0.451	P=7 C=4 p=0.696
Peso para la edad gestacional	PBEG=2 PAEG=28 p=0.380	PBEG=0 PAEG=11 p=0.465
Alimentación con SME	SI= 15 NO=15 <b>p=0.008</b>	SI=6 NO=5 p=0.072
Inicio de ablactación	p=0.176	p=0.976

Tabla 3.- Características analizadas y su relación con la presencia de anemia y bajos niveles de ferritina.

## CAPÍTULO VII

## DISCUSIÓN

La anemia en las mujeres embarazadas es una patología frecuente; su prevalencia tiene un rango que va desde 5.4% en los Estados Unidos de América hasta más de 80% en países en desarrollo.<sup>21</sup>

La fisiología normal durante el embarazo resulta en alteraciones de los parámetros hematológicos, especialmente una reducción de la concentración de hemoglobina.

En consecuencia, el nivel de hemoglobina usado para definir la anemia durante el embarazo es menor que el empleado en las pacientes no embarazadas.

Además, dado el aumento de los requerimientos de hierro durante el embarazo, no es de sorprender que la deficiencia de hierro sea la causa más frecuente de anemia, por lo que es común la utilización de suplementos para prevenir una futura reducción de los niveles de hemoglobina.<sup>22</sup>

Además, la presencia de anemia durante el embarazo ha sido asociada no solo a una mayor incidencia de complicaciones para la madre

(especialmente estados hipertensivos), sino que en el producto se asocia con prematuridad y bajo peso al nacimiento.<sup>23</sup>

Una de las razones por las que el hierro es particularmente importante durante el embarazo es porque juega un rol indispensable en el desarrollo fetal y cognitivo del infante. Como se mencionó previamente el hierro se encuentra involucrado en la apropiada mielinización de la materia blanca, el desarrollo del hipocampo y la síntesis de neurotransmisores.<sup>24,25</sup>

Mientras tanto, otros estudios muestran que la presencia de deficiencia de hierro en etapas tempranas de la vida extrauterina se consideran un factor de riesgo para un pobre desarrollo cognitivo y psicomotor y que, en algunos casos, las consecuencias permanecen, sin importar que se implementara un tratamiento exitoso.<sup>26,27</sup>

Es por eso que tanto el International Nutritional Anemia Consultative Group, la Organización Mundial de la Salud y la fundación United Nations Children's Fund reportan por igual que los suplementos de hierro deberían ser otorgados a todas las mujeres embarazadas, y continuar incluso durante el periodo posparto.<sup>28</sup>

Un punto importante es que la mayoría de los estudios que relacionan los niveles de Hb materna con la Hb de sus hijos establecen la relación con los recién nacidos<sup>29</sup>, mientras que los artículos que investigan la relación del hierro con el neurodesarrollo no toman en cuenta el estado materno.<sup>18,24,26,27</sup>

Por esta razón se decidió establecer dicha relación en una muestra de nuestra población.

Con los resultados obtenidos se establece que las madres en las que se evidencia anemia en una biometría hemática tomada al momento del parto tuvieron una asociación de 47% con la presencia de anemia detectada en sus hijos después de haber iniciado la ablactación; pese a que dicha asociación es alta, se obtuvo una  $p=0.052$ . Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la muestra analizada apenas es la mitad de lo que se consideraría estadísticamente significativo; aun así, no se puede pasar por alto las implicaciones clínicas de este análisis.

Por otro lado, dicha asociación de anemia materna e infantil fue de solo un 12% para las madres cuyos niveles de Hb se encontraban en rangos “normales” al momento del parto.

Además, dentro del resto de características analizadas, se encontró que los lactantes de sexo masculino tienen una asociación más fuerte a presentar anemia en el periodo post-ablactación. Este resultado no parece haber sido reportado con anterioridad, sin embargo, tenemos la confiabilidad que nos brinda una  $p=0.02$  de que los resultados no sean una cuestión de azar.

Los niños alimentados con seno materno exclusivo tienen mayor probabilidad de presentar anemia durante el periodo de lactante mayor, es decir, es un factor importante incluso posterior al inicio de la alimentación complementaria.

## **CAPÍTULO VIII**

### **CONCLUSIÓN**

La prevalencia de anemia entre los hijos de madres con anemia al momento del parto fue superior que la prevalencia de anemia en lactantes hijos de madres con niveles de hemoglobina normales.

De todas las características analizadas, se observó que tanto el género masculino del lactante como la alimentación con seno materno exclusivo influyen de manera negativa en el lactante de 6 a 18 meses de edad, pese a ya haber iniciado ablactación.

## **CAPÍTULO IX**

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. White BM, Dreger D, Trimm F, Wilson FL, Chavis DD. Diagnostic Approach to Common Anemias in Pediatrics Series. *Pediatr Med*. 2003;1:1-5.
2. de Regil LM, Peña Rosas JP, Cusick S, Lynch S. *Concentraciones de Hemoglobina Para Diagnosticar La Anemia Y Evaluar Su Gravedad*. Luxemburgo; 2011.
3. Martínez-Salgado H, Casanueva E, Rivera-Dommarco J, Viteri FE, Bourges-Rodríguez H. [The iron deficiency and the anemia in mexican children. Actions to prevent and correct them]. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2008;65(marzo-abril):86-99.  
<http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi082c.pdf>.
4. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A C-NL, Romero-Martínez M H-ÁM. *Encuesta Nacional de Salud Y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. First edit. (Oropeza Abúndez C, Reveles F, García Letechipia JJ, eds.). Cuernavaca, México; 2012.
5. Salud S de. NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. Diario oficial de la federación.  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016). Published 2016.

6. Social IM del S. Guía de práctica clínica. Control prenatal con atención centrada en la paciente. 2017;5, 12. <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/IMSS-028-08/RR.pdf>.
7. Mar R, Jim AI, Lomb BN. Suplementos en gestación: últimas recomendaciones. *Nutr Hosp*. 2016;33:3-7.
8. Montoya Romero J de J, Castelazo Morales E, Valerio Castro E, et al. Opinión de un grupo de expertos en diagnóstico y tratamiento de la anemia en la mujer embarazada. *Ginecol Obstet Mex*. 2012;80:563-581.
9. Gómez-gómez M, Danglot-banck C, Aceves-gómez M. Clasificación de los niños recién nacidos. *Rev Mex Pediatr*. 2012;79:32-39.
10. Díaz de Heredia C, Bastida P. Interpretación del hemograma pediátrico. *An Pediatría Contin*. 2004;2(5):291-296.
11. Salud S de. Norma oficial mexicana NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Diario oficial de la federación. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/008ssa23.html>. Published 1993.
12. Baker RD, Greer FR. Diagnosis and Prevention of Iron Deficiency and Iron-Deficiency Anemia in Infants and Young Children (0-3 Years of Age). *Pediatrics*. 2010;126(5):1040-1050. doi:10.1542/peds.2010-2576.
13. De La Cruz-Góngora V, Villalpando S, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. [Prevalence of anemia in Mexican children and adolescents: three national survey comparison]. *Salud Publica Mex*. 2013;55(SUPPL.2):180-189.
14. Villalpando S, de la Cruz V, Shamah-Levy T, Rebollar R, Contreras-Manzano A. Nutritional status of iron, vitamin B12, folate, retinol and anemia in children to 11 years old. Results of the Ensanut 2012. *Salud Publica Mex*. 2015;57(5):372-384.
15. Umbreit J. Iron deficiency: A concise review. *Am J Hematol*. 2005;78(3):225-231. doi:10.1002/ajh.20249.
16. Hassan TH, Badr MA, Karam NA, et al. Impact of iron deficiency anemia on the function of the immune system in children. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(47):e5395. doi:10.1097/MD.0000000000005395.
17. Bakoyiannis I, Gkioka E, Daskalopoulou A, Korou LM, Perrea D, Pergialiotis V. An explanation of the pathophysiology of adverse neurodevelopmental outcomes in iron deficiency. *Rev Neurosci*. 2015;26(4):479-488. doi:10.1515/revneuro-2015-0012.

18. Burden MJ, Westerlund AJ, Armony-sivan R, et al. An Event-Related Potential Study of Attention and Recognition Memory in Infants With Iron- Deficiency Anemia. 2009. doi:10.1542/peds.2006-2525.
19. Duque X, Flores-hernández S, Flores-huerta S, et al. Prevalence of anemia and deficiency of iron , folic acid , and zinc in children younger than 2 years of age who use the health services provided by the Mexican Social Security Institute. *BMC Public Health*. 2007;18:7;345. doi:10.1186/1471-2458-7-345.
20. Koperdanova M, Cullis JO. Interpreting raised serum ferritin levels. *Bmj*. 2015;3692(August):9-11. doi:10.1136/bmj.h3692.
21. Bencaiova G, Burkhardt T, Breymann C. Anemia — prevalence and risk factors in pregnancy. *Eur J Intern Med*. 2012;23(6):529-533. doi:10.1016/j.ejim.2012.04.008.
22. Sun D, McLeod A, Gandhi S, Shehata N, Malinowski AK. Anemia in pregnancy: a pragmatic approach. *Obstet Gynecol Surv*. 2017;72(12):730-737.
23. Tunkyi K, Moodley J. Anemia and pregnancy outcomes: a longitudinal study. *J Matern Neonatal Med*. 2017;0(0):1-5. doi:10.1080/14767058.2017.1349746.
24. Lozoff B, Georgieff MK. Iron Deficiency and Brain Development. *Semin Pediatr Neurol*. 2006;13:158-165. doi:10.1016/j.spen.2006.08.004.
25. Beard JL, Connor JR. Iron status and neural functioning. *Annu Rev Nutr*. 2003;23:41-58. doi:10.1146/annurev.nutr.23.020102.075739.
26. Lozoff B, Corapci F, Burden MJ, et al. Preschool-Aged Children with Iron Deficiency Anemia Show Altered Affect and Behavior. *J Nutr*. 2007;(December 2006):683-689.
27. Shafir T, Angulo-Barroso R, Clatroni A, Jimenez E, Lozoff B. Effects of iron deficiency in infancy on patterns of motor development over time. *Hum Mov Sci*. 2007;25(6):821-838.
28. Di Renzo GC, Spano F, Giardina I, Brillo E, Clerici G, Cabero Roura L. Iron deficiency anemia in pregnancy. *Women's Heal*. 2015;11:891-900. doi:10.2217/whe.15.35.
29. Solagne A de S, Williner E, Guraes Pereira TA, de Souza VR, Teles Boaventura G, Blondet de Azeredo V. Anemia in pregnancy: impact on weight and in the development of anemia in newborn. *Nutr Hosp*. 2015;32(5):2071-2079. doi:10.3305/nh.2015.32.5.9186.

## **CAPÍTULO X**



## **RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**